



Bevarandeetologi – Etologins roll i bevarandeprojekt

*Conservation behavior
– The role of ethology in conservation projects*

Frida Thelander

Uppsala 2016

Etologi och djurskydd – Kandidatprogram



Foto: Thelander, 2016

Studentarbete
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Nr. 665

Student report
Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health

No. 665

ISSN 1652-280X



Bevarandeteorologi
– Etologins roll i bevarandeprojekt

Conservation behavior
– The role of ethology in conservation projects

Frida Thelander

Studentarbete 665, Uppsala 2016

Självständigt arbete i biologi, EX0520, 15 hp, G2E
Etologi och djurskydd – Kandidatprogram

Handledare: Maria Andersson, SLU, Inst för husdjurens miljö och hälsa

Examinator: Jenny Loberg, SLU, Inst för husdjurens miljö och hälsa

Nyckelord: Bevarandeteorologi, bevarandebiologi, etologi, in situ, ex situ

Keywords: Conservation behavior, conservation, ethology, in situ, ex situ

Serie: Studentarbete/Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
nr. 665, ISSN 1652-280X

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| Abstract | 4 |
| 1. Inledning..... | 5 |
| 2. Syfte och frågeställningar..... | 6 |
| 3. Material och metod..... | 6 |
| 4. Resultat..... | 6 |
| 4.1 Bevarandeteorologi idag..... | 6 |
| 4.2 Tillämpning av bevarandeteorologi..... | 7 |
| 4.2.1 In situ-projekt och övervakning av vilda djur | 7 |
| 4.2.2 Ex situ-projekt och uppfödning i fångenskap | 9 |
| 4.2.3 Återintroduktion & translokation | 10 |
| 4.2.4 Exploatering och mänsklig påverkan | 12 |
| 4.3 Bevarandeteorologi i framtiden..... | 12 |
| 5. Diskussion | 16 |
| 5.1 Granskning av metod och litteratur..... | 19 |
| 5.2 Slutsats | 20 |
| 6. Populärvetenskaplig sammanfattning | 21 |
| Tack | 22 |
| Referenser..... | 22 |

Abstract

To understand and manage animal behavior have always been of interest in wildlife management, especially in captive breeding and pest control. In the 1990's however ethologists for the first time began to generate new strategies for conservation and management of animals, which evolved into a new field, conservation behavior. Unfortunately, the area has not yet had great success, presumably due to conservation biologists having difficulties seeing how ethology can promote real-life conservation problems. Other known dilemmas in integrating the two fields of conservation and ethology is the absence of a clear framework and problems in publishing of articles. Conservation journals usually reject ethological articles since they don't show an immediate impact on population dynamics, and ethological journals often reject conservational articles because of a lack of theoretical background.

Despite this, multiple studies show that integrating ethology in conservation can increase the success of conservation projects. Behavior is clearly an important part of the animal's survival and reproductive success, and therefore affect both population structure, demography and social structure. Knowledge of animal's behavior has the potential to increase our understanding of how populations survive in fragmented landscapes, how populations react to exploitations, the susceptibility to diseases, population monitoring and modelling, as well as animal's reproduction in captivity and re-introductions.

The aim of this study is to investigate the role of conservation behavior today. I also mean to illustrate the effects ethology can have on conservation projects, as well as discuss the future of conservation behavior. This study was performed as a literature review.

The results showed that conservation behavior can benefit both in situ- and ex situ- projects, monitoring of wild populations, captive breeding, re-introductions and translocations, as well as counteraction of exploitation and animal-human conflicts. The results also show that the field of conservation behavior already is cited in journals, but have to be established more to play an important role in practical conservation projects. Inter alia, seven propositions of how to make ethology establish in conservation is presented and discussed. Two different frameworks for behavior conservation is also outlined.

1. Inledning

Bevarandeetologi är ett relativt nytt tvärvetenskapligt område som fokuserar på hur proximata och ultimata aspekter av etologi kan bidra till bevarandebiologin (Berger-Tal *et al.*, 2011). Även om den tillämpade bevarandeetologin är ny har idén om att kombinera de två områdena, etologi och bevarandebiologi, funnits i minst 40 år (Berger-Tal *et al.*, 2011). Redan på 1980- och 1990-talet började avelsinstitutioner informellt använda etologin som redskap för att konstruera sociala och fysiska miljöer som skulle främja djurens fortplantning, och man började även förstå behovet av att övervaka djurs beteenden efter återintroduktioner i naturliga habitat (Caro, 2007). Det senaste decenniet har en våg av vetenskapliga artiklar som belyser sambanden mellan etologi och bevarandebiologi ytterligare uppmärksammat etologins bidrag till bevarandeprojekt och därmed ökat intresset för ämnet (Berger-Tal *et al.*, 2011).

Kopplingen mellan de två disciplinerna är fortfarande svag, och integrationen av etologin i bevarandeinsatser samt områdets förmåga att främja bevarandefrågor är debatterat (Berger-Tal *et al.*, 2011). Detta trots att flertalet studier, enligt föregående författare, visar på att etologin kan öka framgången för bevarandeprojekt samt att bortseende av området kan leda till felaktigheter i förvaltningen av bevarandeprojekt. Anledningen till att bevarandeetologin inte tillämpats i större uträkning tros vara på grund av att fältet, utanför avelsprogram och återintroduktioner, sällan är ett område som behandlar en enda art, vilket etologin ofta gör (Bunting *et al.*, 2011). Enligt samma författare rör bevarandebiologin istället frågor på landskapsnivå och inkluderar habitatförstörelse, restaurering och hela ekosystem.

Varför behövs bevarandeetologin då? Djurens beteende är en viktig del i deras överlevnad och reproduktionsframgång och påverkar därför både populationsstruktur, demografi och samhällsstruktur (Shumway, 1999). Kunskap om djurs beteende har potential att öka förståelsen för hur populationer överlever i fragmenterade landskap, hur populationer reagerar på exploatering och störningar, mottagligheten för sjukdomar, populationsövervakning och modellering samt uppfödning av djur i fångenskap och återintroduktioner (Caro, 1999). Bevarandearbetet måste dessutom inkludera information om djurens beteenden för att kunna utvärdera om bevarandemetoder är meningsfulla ur djurets synvinkel (Shumway, 1999).

Exempel där bevarandeetologin är av stor relevans är bland annat vid utplaceringar av fågelholkar för att öka antalet bohålor åt häckande fåglar (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Detta sker ofta för att öka reproduktionsframgången för fåglar, men om holkarna är för tätt placerade kan det istället leda till en ökad frekvens av tappade ägg och parasitism, vilket istället minskar den reproduktiva framgången (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Ytterligare ett exempel av samma författare är infanticid, dödandet av andra individers avkomma, som är en adaptiv reproduktionsstrategi, vilken måste beaktas i hanteringen av vissa arter som exempelvis lejon (*Panthera leo*). Även kunskap om arters konspecifika attraktion, tendensen för individer av samma art att bosätta sig nära varandra, kan användas för att uppmuntra djur till att bosätta sig eller stanna på platser där de är säkra (Ward & Schlossberg, 2004). Reed (2002) skriver att vi i naturen ser predatorer utnyttja bytesdjurets beteende och att det därför även finns anledning för oss att dra nytta av arters beteende för att uppnå bevarandemål. Knight (2001) skriver att alltför många bevarandeprojekt misslyckas på grund av okunskap om beteenden hos utrotningshotade arter, och att detta är anledningen till att naturen behöver etologer.

2. Syfte och frågeställningar

Arbetet syftar till att undersöka vilken roll etologin idag har i praktiska bevarandeprojekt. Arbetet ämnar även till att belysa vilka effekter etologin kan ha på bevarandeprojekt samt hur framtiden för bevarandetetologin ser ut.

Frågeställningar:

1. Vilken roll har bevarandetetologin idag?
2. Hur kan etologin tillämpas för att gynna bevarandeprojekt?
3. Hur ser framtiden ut för bevarandetetologin?

3. Material och metod

Arbetet utfördes i form av en litteraturstudie. De sökmotorer som användes var Primo och Google Scholar där sökorden *conservation behavior*, *conservation ethology* samt *bevarandetetologi* användes. De funna artiklarna begränsades i sökmotorn genom att endast visa onlineresurser och artiklar publicerade i vetenskapliga tidskrifter. På så sätt ökade även reliabiliteten på de funna artiklarna. Sammanlagt hittades 2 637 374 (*conservation behavior*), 34 736 (*conservation ethology*) respektive 1 (*bevarandetetologi*) vetenskapliga sökträffar. Majoriteten av dessa var dock inte relevanta i ämnet. I sökmotorerna sparades de mest relevanta artiklarna på de första 15 respektive 20 resultatsidorna. Sammanlagt sparades 53 vetenskapliga artiklar. Även referenser ur de artiklar som sparades användes. Antal artiklar som slutligen användes i arbetet var 43. Även ett examensarbete från Uppsala Universitet (Sundberg, 2009) användes, samt boken *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice* (Reed, 2002).

4. Resultat

4.1 Bevarandetetologi idag

Att förstå och hantera djurs beteenden har alltid varit en del av viltvårdförvaltning, särskilt vid uppfödning i fångenskap och bekämpning av skadedjur, men under 1990-talet började för första gången etologer generera nya strategier för att bevara och förvalta djur (Curio, 1996). Tyvärr har bevarandetetologin ännu inte haft någon stor framgång då bevarandebiologer har haft svårigheter att se hur etologin kan främja verklighetsbaserade bevarandeproblem (Anthony & Blumstein, 2000). Bevarandetetologin har under många år varit ett ämne för debatt där etologins betydelse har ifrågasatts, och en del forskare anser att fältets bidrag till bevarandebiologin är obetydligt och överskattat (Berger-Tal *et al.*, 2011). Samma författare skriver dock att flertalet studier visar att etologin är ett viktigt tillskott till bevarandebiologin och att området kan tillämpas med framgång i bevarandeprojekt. Även Anthony och Blumstein (2000) skriver att en mängd olika beteenden och beteendedrag har stor inverkan på till exempel populationsstorlek, och tycker därför, i motsats till vissa skeptiska forskare, att bevarandetetologins roll istället är underskattad.

Bevarandebiologin har under årens lopp kommit att inkludera både ekologi, genetik, sociologi, antropologi, systematik och ekonomi (Caro, 1999; Shumway, 1999). Shumway (1999) skriver dock att etologin fortfarande försummas. Under de senaste åren har ett antal etologer skrivit recensioner och bokkapitel om etologins roll i bevarandearbetet där de

argumenterar för att grundläggande förståelse för djurens beteenden kan ha positiva effekter på bevarandebiologin (Anthony & Blumstein, 2000). Trots detta finns det inga tydliga riktlinjer för exakt när och hur etologer kan främja bevarandeprojekt, vilket har gjort det svårt för de två områdena att mötas (Berger-Tal *et al.*, 2011). Även om etologins roll i bevarandebiologin under den senaste tiden har fått större uppmärksamhet i den akademiska litteraturen misslyckas beteendestudier fortfarande med att praktiskt integreras i bevarandeprojekt (Caro & Sherman, 2013).

Det finns flera olika anledningar till varför beteendeteorin inte lyckats etablera sig (Angeloni *et al.*, 2008). Som tidigare nämnt är avsaknaden av tydliga riktlinjer ett problem, och utan någon underliggande struktur måste varje forskare konstruera grunden för sitt eget arbete, och forskningen inom ämnet blir därför en slumpmässig samling av observationer utan riktlinjer (Berger-Tal *et al.*, 2011). Samma författare skriver vidare att goda riktlinjer bör vara logiska, sparsamma och hierarkiska, samt kunna förenkla och möjliggöra mer fokuserade studier.

Ytterligare ett problem med integrationen av de två områdena är skillnader i analysnivåerna, där etologer tenderar att fokusera på individ- eller artnivå och bevarandebiologer på populations-, landskaps- och ekosystemnivå (Bunting *et al.*, 2011; Wong, 2012; Cooke *et al.*, 2014). På senare tid har man dock förstått att individuell beteendevariation även påverkar populations- och samhällsdynamik (Shumway, 1999).

Ännu en anledning till den långsamma utvecklingen av bevarandeteorin tros vara etologernas inställning till att engagera sig i bevarandefrågor (Sutherland, 1998). Sutherland (1998) argumenterar att etologer ofta tror att de inte har någonting att tillföra bevarandebiologin, samt att de har fördomar om att bevarandebiologi skulle vara tråkigt och inte särskilt intellektuellt utmanande. Caro och Sherman (2013) skriver att de flesta etologer är medvetna om bevarandeteorins utveckling, men är osäkra på hur de kan engagera sig. Det sägs även finnas en uppfattning bland etologer att bevarandebiologi saknar teoretisk bakgrund (Caro, 1999). Hos bevarandebiologer finns det å andra sidan fördomar att etologin är av liten betydelse och kan, om nödvändigt, studeras utan någon bakgrund inom ämnet (Sutherland, 1998). Buchholz (2007) skriver att bevarandebiologer ofta tror att de redan tillämpar etologi och att etologer arbetar på projekt av mindre värde än bevarandebiologer. Fastän studier visar att etologin kan vara en kritisk komponent i många arters utdöende finns det fortfarande en motvilja att tillämpa etologiska begrepp och metoder i bevarandearbetet (Reed, 1999; Caro & Sherman, 2013).

4.2 Tillämpning av bevarandeteorologi

Alla djurs överlevnad och reproduktion är beroende av deras beteende (Shumway, 1999). Kunskap om djurs beteende kan användas både som en indikator på en individs tillstånd, men även individens tillstånd i sin omgivning (Kotler *et al.*, 2007), och är viktigt inom flera olika bevarandeområden (Shumway, 1999).

4.2.1 In situ-projekt och övervakning av vilda djur

En arts hälsa främjas bäst genom bevarande i djurens naturliga habitat, in situ (Curio, 1996), och det verkar enligt Nelson (2014) självklart att en förståelse för beteenderelaterade egenskaper, som hemområde, kost, parningssystem och spridningsmekanismer är användbara i bevarandeförvaltning. Exempel på

bevarandeförvaltning kan vara att bestämma utformningen av naturreservat (Reed, 2002), lämpliga platser för återintroduktioner eller utformning av viltkorridorer (Nelson, 2014).

Djurens beteenden påverkar deras val av habitat och geografisk omfattning (Shumway, 1999). Vid utformningen av naturreservat är djurens spridning en viktig variabel för reservatets storlek (Caro, 1999; Anthony & Blumstein, 2000; Caro, 2007). Begränsningar i spridningen kan minska populationers uthållighet, antingen genom att hämma immigration (via misslyckande av bosättning på grund av avsaknad av livskvalitet) eller genom att hämma emigration (via motvilja att korsa en viss ekoton eller naturtyp)(Reed, 1999). Emigrations- och immigrationsbeteenden kan även utnyttjas i bevarandesyfte för att kolonisera nya eller oanvända områden (Reed, 2002). Detta skulle, enligt samma författare, kunna göras genom att känna till de signaler som används för en viss art för att bedöma ett habitat som är lämpligt att bosätta sig i eller inte.

Små reservat innehåller oftast små populationer, vilka är mer benägna att dö ut på grund av genetiska, stokastiska och demografiska processer (Sutherland, 1998). Vissa arter, som afrikansk vildhund (*Lycaon pictus*), kräver enligt samma författare enorma reservat på cirka 3600 km². Artmångfalden i ett område beror på om arter är genetiskt isolerade, vilket i sin tur beror på djurens beteende (Sutherland, 1998). Sutherland (1998) förklarar att en viktig del i att förstå konsekvenserna av fragmentering på populationer och metapopulationer är djurens spridningsbeteenden. Han skriver även att det finns ett starkt behov av mer arbete i att förstå hur djur söker och väljer habitat. Vid försummelse av djurens beteenden underskattas ofta populationsstorlek och därmed även utrotningshastigheten (Shumway, 1999).

Bevarandebiologer behöver mycket mer information om djurens krav på habitatkvalitet, vilket bland annat inkluderar kostval, revir, sociala system och parningsbeteenden (Sutherland, 1998). Samma författare skriver att det till exempel kan finnas ett utforskat behov av migration på höjden, och Shumway (1999) tillägger att många Central- och Sydamerikanska fågelreservat ofta begränsas till bergstoppar, men att kunskap om fåglarnas beteenden hade visat att 25 % av fåglarna lämnar bergstopparna för att födosöka i lägre områden. Djurs spridningsbeteenden bestämmer även hastigheten och riktningen för spridningen av sjukdomar, vilket beror på i vilken takt mottagliga individer kommer i kontakt med infekterade individer (Sutherland, 1998).

Djurens beteendemönster kan också spela en avgörande roll vid utformningen av viltkorridorer (Berger-Tal *et al.*, 2011). Vad som utgör en lämplig korridor beror till stor del på djurens beteenden, vilket betyder att korridorerna måste konstrueras så att de främjar rätt art (Reed, 2002). Samma författare skriver att vi, genom att förstå hur djuren uppfattar sin omgivning, kan förutsäga om korridoren kommer att användas. Han skriver även att djurens beteenden kan utnyttjas för att uppmuntra användandet av korridorer. Vitsvanshjort (*Odocoileus virginianus*) undviker till exempel vägar under jaktsäsong, och att placera korridorer långt från vägar kan därför resultera i en ökad användning av korridorerna under jaktsäsong (Reed, 2002). Reed (2002) skriver även att om vi hade förstått hotade arters beteenden lika bra som vi gör med domesticerade djur, till exempel genom att veta att tamfår (*Ovis aries*) inte vill gå i sin egen skugga, hade vi kunnat lösa en stor del av problematiken kring korridor-design.

Övervakning av utrotningshotade arter är också en stor del av bevarandebiologin och även här kan etologin vara till hjälp (Caro, 2007). Ett exempel enligt Caro (2007) är att

individuella skillnader i kornknarrens (*Crex crex*) sång kan användas för att räkna antalet individer, vilket annars skulle vara omöjligt hos dessa hemlighetsfulla fåglar. Som tidigare nämnt kan vi även använda djurens beteenden både som en indikator på djurets tillstånd och dess omgivnings tillstånd (Kotler *et al.*, 2007). Dessa indikatorer kan till exempel vara födosök, habitatval och reviranvändning (Berger-Tal *et al.*, 2011). Samma författare skriver att beteendeindikatorer kan ge en tidig varning om att populationer minskar i antal eller att habitatet bryts ner långt innan numeriska svar är uppenbara. Etologin kan även bestämma betydelsen av en art inom dess ekosystem (Nelson, 2014). Stringer och Lester (2007) har till exempel, efter att ha undersökt parningssystem och födosöksbeteende av en invasiv myrart (*Monomorium sydneyense*), kommit fram till att den potentiella skada ekosystemet skulle orsakas av arten förmodligen skulle vara mycket låg jämfört med andra invasiva myrarter.

På samma sätt som beteenden kan manipuleras hos djur i fångenskap kan beteenden även manipuleras hos vilda djur genom förändringar i miljön (Reed, 1999). En av de mest framgångsrika manipulationerna av miljön har varit att spela upp ljud för att locka sjöfåglar till nya häckningsplatser (Shumway, 1999). Samma författare skriver att denna metod även kan vara användbar för fiskar som använder akustisk kommunikation vid uppvaktning och parning. Ytterligare manipulationer av miljön har till exempel innefattat målning av vit färg på klippor i ett försök att efterlikna spillning för att locka unga gåsgamar (*Gyps fulvus*) till nya häckningsplatser (Reed, 1999). Även kunskap om konspecifik attraktion, tendensen för individer av samma art att bosätta sig nära varandra, kan användas för att uppmuntra djur att bosätta sig på säkrare platser (Ward & Schlossberg, 2004), och kunskap om variation i könskvot kan användas för att snedvrیدا könskvoten på avkomman på ett önskvärt sätt (Robertson *et al.*, 2006).

Införandet av rovdjur har lett till många arters utdöenden och även inhemska rovdjur har orsakat mycket skada i bevarandeprojekt (Sutherland, 1998). En lösning på problemet är att minska antalet rovdjur, men detta är ofta ineffektivt och medför många etiska och sociala problem (Sutherland, 1998). Enligt samma författare är en annan lösning att manipulera beteendet hos rovdjuren, till exempel genom aversiv betingning. För att denna metod ska fungera måste man enligt Sutherland (1998) ha en förståelse för rovdjurets beteende och sedan manipulera miljön utefter det. Detta kan göras genom att skapa barriärer som rovdjuren ogillar att korsa eller tillföra avskräckning som högfrekventa ljud eller osmakliga kemikalier (Sutherland, 1998). Avery och Decker (1994) visade att fiskkråkor (*Corvus ossifragus*), när de en gång hade ätit ägg som behandlats med osmakliga kemikalier, även undvek andra ägg. Ytterligare en strategi är att lära rovdjuren att förknippa bytesdjuren själva med aversiv betingning, vilket framgångsrikt gjordes vid predation av tigrar (*Panthera tigris*) på människor med hjälp av strömförande mänskliga dockor (Sutherland, 1998). Utan kunskap om djurens beteenden kan dock liknande metoder oavsiktligt öka predation (Sutherland, 1998). Avlägsnandet av hornen på spetsnoshörningar (*Diceros bicornis*) i ett försök att minska tjuvjakten resulterade istället i ökad predation av kalvarna (Berger, 1993).

4.2.2 Ex situ-projekt och uppfödning i fångenskap

Bevarande i fångenskap, ex situ-projekt, tillämpas ofta när levnadsvillkoren för en arts naturliga habitat inte längre kan garantera överlevnad (Curio, 1996), och även om den huvudsakliga framtiden för den biologiska mångfalden är i naturen så är ex-situ projekt och uppfödning av arter i fångenskap en oersättlig del av bevarandebiologin (Buchholz, 2007). Redan när djur började födas upp på djurparker uppmärksammades beteenden som

främjade framgångsrik reproduktion, och idag är berikning, tillgång till artfränder och andra arter en rutin hos många djurparker (Caro, 1999). Förståelse för beteendemekanismer som val av partner, social struktur och miljöpåverkan på parning är avgörande i att identifiera arter som kan leva och reproducera sig i fångenskap (Snyder *et al.*, 1996).

Uppfödning i fångenskap misslyckas ofta som ett resultat av beteendeproblem (Curio, 1996; Snyder *et al.*, 1996). Enligt Swaisgood (2007) är svårigheten med att få djur att reproducera sig i fångenskap bara en liten del i ex situ-arbetet. Att få djuren att reproducera sig med ”rätt” partner är en större utmaning (Swaisgood, 2007). Det finns dock sätt för ex situ-projekt att ge bättre utdelning (Sutherland, 1998). En metod är att tillåta fritt partnerval då det visat sig att duvor (*Columba livia*) producerar fler ägg, tidigare lagda ägg och högre andel befruktade ägg när de tillåts välja partner (Klint & Engquist, 1981). Liknande resultat har setts hos mauritiusfalkar (*Falco punctatus*) (Jones *et al.*, 1995), sparvfalk (*Falco sparverius*) (Bird, 1982) och kalifornisk kondor (*Gymnogyps californianus*), där den senare arten oftast inte alls reproducerar sig om fritt partnerval inte erbjuds (Curio, 1996). Fritt partnerval är dock inte i enighet med IUCNs Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) som skriver att häckande par enbart ska sättas ihop baserat på genetiska faktorer (Curio, 1996).

En annan faktor som spelar in på reproduktionsframgången hos djur i fångenskap är relationen mellan storleken på artens naturliga hemområde och dess hemområde i fångenskap (Caro, 2007). Enligt samma författare finns en positiv korrelation mellan hägnstorlek, dödlighet på avkommor och pacing, ett stereotypt beteende. Djur som naturligt har stora hemområden, som Isbjörnar (*Urses maritimus*), drabbas oftast värst och gynnas osannolikt i fångenskap (Caro, 2007). Det är viktigt att djurparker förmedlar sådan information eftersom investeringarna i avel på dessa arter ger mycket liten avkastning (Caro, 2007).

Det finns flera sätt att främja arters reproduktion i fångenskap (Curio, 1996). En av dem är manipulation av den sociala strukturen, vilket kan öka antalet reproducerande individer (Shumway, 1999). Dominanshierarkier där endast det dominanta paret förökar sig är vanligt bland fiskar och många andra arter, men genom att ta bort en dominant individ kan man göra det möjligt för andra individer att föröka sig, vilket skulle öka både antalet individer och den genetiska variationen (Shumway, 1999). Även beteendet hos flamingor (*Phoenicopteridae*) har manipulerats för att underlätta aveln (Reed, 1999). Flamingor är sociala djur där små grupper inte förökar sig, till stor del på grund av bristande social stimulans (Pickering & Duverge, 1992). Föregående författare skriver dock att studier på att sätta upp speglar runt flamingor för att stimulera reproduktiva beteenden har varit framgångsrika.

Reproduktiva beteenden i fångenskap kan även utnyttjas till bevarandebiologins fördel (Caro, 2007). Vildfångade kakapoer (*Strigops habroptila*) som matas generöst i fångenskap producerar en överrepresentation av hanliga avkommor, men genom att reducera foderkvaliteten till den grad att honan fortfarande lägger ägg men producerar både honor och hanar ökar livskraften för populationen i fångenskap (Robertson *et al.*, 2006).

4.2.3 Återintroduktion & translokation

Återintroduktionsprogram, att placera ut djur uppfödda i fångenskap i sina naturliga habitat, blir allt vanligare inom bevarandebiologin, och tillämpas för att skapa eller

förstärka populationer och öka den genetiska variationen (Reed, 2002). Trots att metoderna förbättras misslyckas fortfarande allt för många utplaceringar (Shumway, 1999). Snyder *et al.* (1996) skriver att många återintroduktioner misslyckas på grund av förlusten av vitala beteenden som födosök, socialt beteende och undvikande av rovdjur. Detta är egenskaper som djuren måste lära sig redan när de är unga, och beteendeproblem tros vara störst för de arter som lär sig stora delar av sin beteenderepertoar genom föräldravård, upplevelser av predation, kontakt med andra vilda individer och miljöpåverkan under den kritiska inlärningsperioden (Snyder *et al.*, 1996; Reed, 2002). Enligt Shumway (1999) måste alla utom de mest enkla djuren lära sig överlevnadsfärdigheter genom observation och "trial and error" från föräldrar, syskon, artfränder och även andra arter. De kan då behöva lära sig orientering, födosök, att hitta platser att sova och vila, hur man undviker predatorer (inklusive människor), och relationer mellan och inom arter (Shumway, 1999). Hur djuren föds upp i fångenskap har en stor inverkan på framgången av återintroduktioner (Reed, 2002), och enligt Caro (1999) är det största problemet att många arter har svårt att känna igen och fly från rovdjur efter att de utplacerats.

Framgången för återintroduktionsprogram beror till stor del på djurens beteendemässiga färdigheter (Sutherland, 1998). Ett sätt att öka framgången för programmen är att preparera djuren genom förberedande träning (Blumstein *et al.*, 2002). Träning för att undvika rovdjur har visats förbättra överlevnaden hos utplacerade bytesdjur (Moore *et al.*, 2008). Ett exempel på detta är västlig harvallaby (*Lagorchestes hirsutus*) som tränades att känna igen rovdjur genom att sprutas med en vattenpistol varje gång ett uppstoppat rovdjur drogs förbi dem på en vagn (Sutherland, 1998).

Andra försök till att förbereda djur födda i fångenskap på livet utanför galler är att förhindra att unga djur präglas på människor (Caro, 2007). Trumpetartranor (*Grus americana*) har bland annat handmatats och hanterats med hjälp av människor i handdockor och kostymer som efterliknar tranor, vilka även har hänvisat tranorna till bra utfodringsplatser samt härmat deras varningsrop vid fara (Sutherland, 1998). Programmet var en framgång och fåglarna återförenades och migrerade senare med sina släktingar (Horwitch, 1989). Även liknande projekt med kondor (*Vultur gryphus*) har varit framgångsrika (Caro, 2007).

Exempel på utplaceringar av däggdjur är återintroduktionen av pungdjuret phascogale tapoatafa (*Phascogale tapoatafa*) där studier visade att när honor och hanar släpptes ut samtidigt spred sig hanarna så mycket att honorna inte kunde hitta en partner (Sutherland, 1998). Om man däremot släppte ut honorna först, så att de kunde skapa ett revir, anslöt hanarna, enligt samma författare, vid en senare utsläppning honornas revir.

Återintroduktioner av djur födda i fångenskap har visat sig vara hälften så framgångsrikt som återintroduktioner av vildfångade djur (Curio, 1996). Avelsprogram på djurparker förändrar ofta oavsiktligt beteenden hos djuren, vilket börjar redan med beslutet om vilka djur som ska tas i fångenskap (Rakes *et al.*, 1999). Efter flera generationer i fångenskap har beteendet hos avkommorna ändrats genom både mänsklig inblandning i partnerval, avsaknad av förhållanden som tillåter hela djurets beteenderepertoar, normal association med människor, olämpliga sociala förhållanden och medveten eller omedveten selektion av önskvärda fenotypiska egenskaper, som tamhet, hanterlighet eller tidig reproduktion (Shumway, 1999). Enligt samma författare reproducerar sig dock inte alla individer bra i fångenskap, och deras genetiska bidrag till populationen försvinner. Förutom att djur i fångenskap har fenotypiska modifieringar är den genetiska anpassningen oftast ett större

problem (Curio, 1996). Samma författare skriver att dessa anpassningar kan vara maladaptiva i naturen och potentiellt störa och genetiskt förorena den vilda populationen.

En allt vanligare bevarandemetod är translokation, att flytta vilda djur till andra platser för att återupprätta eller öka en population (Shumway, 1999). Detta kan göras genom att artificiellt flytta ägg, ungar eller vuxna individer, eller mer naturligt genom att manipulera djurens beteenden så att de själva förflyttar sig (Reed, 2002). Ett exempel på detta är svartsvansad präriehund (*Cynomys ludovicianus*), vilka var mer framgångsrika då de förflyttades i familjegrupper istället för obesläktade grupper (Caro, 2007). Eftersom familjegrupper levde tillsammans även efter translokationen drabbades de av lägre predationsrisk och hade därför högre överlevnad (Caro, 2007). Samma författare skriver att trots en högre kostnad för infångningen av djuren var förflyttningen av en hel familjegrupp i slutändan mer kostnadseffektiv.

4.2.4 Exploatering och mänsklig påverkan

Etologi kan användas för att minimera konflikter mellan djur och människor (Shumway, 1999). Enligt samma författare kan beteendemaniplationer användas för att driva bort djur från oönskade platser som hamnar och elverk. Hon skriver även att flertalet vattenlevande arter har setts undvika vissa frekvenser eller intensiteter av ljud. Förutom aversiva ljud kan man även, som tidigare nämnt, dra nytta av djurens smaksinne (Shumway, 1999). Man kan både använda kemikalier som smakar illa och kemikalier som orsakar sjukdom, där det sistnämnda framgångsrikt har använts för att reducera prärievargars (*Canis latrans*) konsumtion av får genom att sprida ut kontaminerade beten som luktar och smakar som får (Gustavson *et al.*, 1974).

Genom utbildning om djurs beteenden har det illegala dödandet av lejon i Massaj-områden i Kenya minskat (Hazzah *et al.*, 2009). Samma författare skriver att utbildningsprogram utbildar Massajkrigare att spåra enskilda lejon, vilket ger dem möjlighet att förvarna om lejonen befinner sig i närheten av boskap. Massajerna kan dessutom tjäna både status och pengar på dessa aktiviteter (Hazzah *et al.*, 2009). Caro och Riggio (2014) skriver att detta är en av anledningarna till att kunskap om djurens beteenden är starkt förknippat med bevarandebiologin i denna del av Kenya.

Tecken på beteendestörningar till följd av exploatering, till exempel störningar av föda, förändringar av habitat- eller rörelseaktivitet, hormonella svar på stress eller förändringar i sociala system, kan vara en användbar indikator på stress hos en art redan innan reproduktionen påverkas (Shumway, 1999). Kunskap inom etologi kan även hjälpa till att förutsäga en arts sårbarhet för människoindicerade miljöförstöringar samt mildra eventuell stress (Shumway, 1999). I slutändan skriver dock Shumway (1999) att förståelsen av mänskligt beteende är avgörande för att förändra exploateringsmönster och för att främja bevarandeprojekt, eftersom mänskligt beteende är roten till i princip alla bevarandeproblem.

4.3 Bevarandetetologi i framtiden

Fram till idag behandlar de flesta vetenskapliga studier inom bevarandetetologin förståelse för området snarare än tillämpning av det (Swaisgood, 2007), och Nelson (2014) skriver att det är sorgligt att fler artiklar gjorts om hur man framgångsrikt flätar samman etologin och bevarandebiologin, än hur man faktiskt praktiserar området i verkliga projekt. En del hävdar att tidskrifterna som publicerar vetenskapliga artiklar själva bidrar till den fortsatta separationen av ämnena, genom att etologitidskrifter avvisar tillämpade artiklar samtidigt

som bevarandetidsskrifter avvisar artiklar som inte visar på en omedelbar, direkt inverkan på populationsdynamik (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Enligt samma författare kan beteendeteorologiska artiklar även bli avvisade i etologiska tidskrifter på grund av brist på teoretisk inriktning. Trots detta, skriver Blumstein och Fernández-Juricic (2004), kan bevarandeteorologin vara teoretisk, till exempel genom att förutspå beteendemekanismer bakom sårbarheten hos arter samt förutsäga hur länge antipredationsbeteenden finns kvar hos djur som varit isolerade från dessa beteenden.

På grund av svårigheten med att publicera bevarandeteorologiska artiklar finns ett intresse för att starta en ”egen” tidskrift (Swaigood, 2007). En egen tidskrift skulle främja praktiska studier där man applicerar etologin inom bevarandebiologin, och det skulle även underlätta för bevarandebiologer att få tillgång till, ur bevarandesynpunkt, relevant etologisk forskning (Sundberg, 2009). En annan del i problemet med att binda samman de två områdena är den historiska och institutionella separationen mellan dem (Angeloni *et al.*, 2008). Föregående författare skriver att etologer och bevarandebiologer ofta arbetar på olika avdelningar på högskolor och universitet, är utbildade att ställa olika frågeställningar samt har åtskilda ansökningar om forskningsmedel från olika myndigheter.

Även om etologin och bevarandebiologin begreppsmässigt redan är sammanflätade finns det ännu inga samlade riktlinjer för området (Berger-Tal *et al.*, 2011). Moore *et al.* (2008) skriver att, för att förbättra kopplingen och sudda ut skillnader mellan de två fälten är strukturerade riktlinjer nödvändigt. Wong (2012) tillägger att bristen på riktlinjer i kombination skillnader i analys, där etologerna är inriktade mot individer och bevarandebiologerna mot populationer och samhällen, är den största anledningen till att fältet än idag inte lyckats etableras i större skala.

Anthony och Blumstein (2000) skriver att bevarandebiologer, på grund av avsaknad av klara riktlinjer, inte vet i vilka specifika fall de borde ta hjälp av etologer eller vilka beteenden de bör fokusera på. Wong (2012) skriver att med klara riktlinjer skulle bevarandebiologer och även förvaltningschefer kunna förstå sociala relationer, bedöma om och hur abiotiska faktorer påverkar arter på individnivå och använda denna typ av information för att förutsäga effekten på art-, populations- och samhällsnivå, samt vilka typer av bevarandeåtgärder som behöver genomföras.

Ett av förslagen till sådana riktlinjer baseras på Tinbergens fyra frågor (Buchholz, 2007). Nobelpristagaren och etologen Niko Tinbergen beskrev fyra frågor som kan appliceras på alla beteenden (Buchholz, 2007), och Tinbergens strategi förespråkas som ett bättre sätt att förstå hur etologin kan integreras med bevarandebiologin (Linklater, 2004). De fyra frågorna behandlar mekanismer, ontogeni, fylogeni och funktion (Buchholz, 2007). Nesse (2013) skriver att frågorna lyder: Hur utvecklas beteendet hos individer? Vad är strukturen hos beteendet, alltså hur fungerar det? Vad är beteendets fylogenetiska drag? Hur har variationer i beteendet interagerats med miljön för att påverka djurens fitness? Frågorna delas sedan upp i två olika typer, proximata och ultimata frågor (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Proximata frågor fokuserar på beteendets utveckling och omedelbara orsak, medan ultimata frågor fokuserar på beteendets evolutionära historia eller nuvarande adaptiva användning (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Dessa riktlinjer är speciellt effektiva i bevarandesituationer där beteendeanpassningar hos vilda djur krockar med ”männliga” miljöer (Schlaepfer *et al.*, 2002).

Ytterligare riktlinjer som inte är baserade på Tinbergens fyra frågor finns föreslagna (Berger-Tal *et al.*, 2011). Samma författare förespråkar riktlinjer som består av tre grundläggande faktorer som kopplar samman etologi och bevarandebiologi. Dessa faktorer är; mänsklig påverkan på djurs beteenden, beteendebaserad förvaltning, samt beteendeindikatorer (Berger-Tal *et al.*, 2011). Nyckelfrågorna i bevarandebiologi behandlar utrymmes användning- och rörelsemönster, födosök och rovdjur-bytesdjursrelaterade beteenden, samt socialt beteende och reproduktion, och meningen med riktlinjerna är att knyta samman faktorerna med varandra samt med nyckelfrågorna (Berger-Tal *et al.*, 2011). Berger-Tal *et al.* (2011) skriver att beteendeteorin fortfarande får mycket kritik angående sin relevans, men att den med dessa riktlinjer kan påvisa de aspekter där djurens beteenden är viktiga att inkludera i bevarandebiologi. De skriver att dessa riktlinjer gör det konceptuellt lättare för forskare att samarbeta samt kan ligga till grund för utvecklingen av ett nytt synsätt på beteendeteorin. Berger-Tal *et al.* (2011) skriver även att riktlinjerna är logiska, hierarkiska och sparsamma, vilket tidigare nämnts som kriterier för att de ska kunna vara av nytta.

Skeptiker hävdar att etologin ger föga användbar information för bevarandeprojekt, eller att kostnaden för att erhålla informationen är för hög (Anthony & Blumstein, 2000). Dock skriver samma författare att försummelse av djurens beteende kan leda till ofördelaktiga förvaltningsbeslut, till exempel upprättande av för många fågelholkar eller förflyttning av hanar som utför infanticid. Även Knight (2001) och Blumstein och Fernández-Juricic (2004) skriver att etologer har mycket att delge bevarandebiologi och att man, genom att inkludera etologerna för sent i bevarandeprocessen, kan drabbas av motgångar, ödsla dyrbara medel eller förlora ovärderliga djur. Shumway (1999) tillägger att det även är viktigt att inkludera etologer i bevarandeprojekt för att se till att bevarandeåtgärderna är meningsfulla ur djurets synvinkel. Även Curio (1996) skriver att bevarandebiologer gör rätt i att ta hjälp av etologer eller åtminstone inkludera etologiska resultat i bevarandeprojekt eftersom etologer är utbildade för att upptäcka brister som rotar sig i djurens beteende, både i naturen och i fångenskap. Han menar att det är osannolikt att en djurvårdare eller en avelsspecialist skulle notera avvikelser i djurens beteende till följd av till exempel en suboptimal diet.

En andra anledning, enligt Curio (1996), till att etologer bör inkluderas i bevarandebiologi är att de styrs av hypotesen att organismer formas genom naturligt urval, vilket gör att etologer, mer än andra, märker när beteenden eller ett djurs välbefinnande försämras eller verkar maladaptivt, och han menar att detta är observationer som annars inte skulle noteras. Kunskap om individers beteenden kan dessutom förändra förståelsen för hur populationer klarar sig i fragmenterade habitat, populationers respons på exploatering och störningar, smittspridning, effektiv populationsstorlek, uppfödning i fångenskap, återintroduktioner, populationsövervakning och modellering (Caro, 1999). Samma författare anser att etologin till och med kan vara viktig i att förstå mänskliga bevarandeåtgärder.

Trots en lång lista av kopplingar mellan etologi och bevarandebiologi är de flesta punkterna fortfarande bara rimliga möjligheter snarare än förbindelser baserade på empirisk data eller formella modeller (Caro, 1999). Samma författare skriver att detta inte imponerar på bevarandebiologer eller förvaltningschefer och att etologer behöver utveckla dessa förbindelser tydligare istället för att bara prata om dem. Han fortsätter med att skriva att den huvudsakliga problematiken etologerna möter är hur lång tid det tar att samla beteendedata om problem som kräver snabb problemlösning till följd av förlust av habitat

eller exploatering av arter. Caro (1999) tycker personligen att etologer måste engagera sig mer i lokalbefolkning för att fastställa deras exploateringsmetoder och deras attityder till arter och habitat. Han tycker också att etologer behöver publicera mer artiklar i populärvetenskaplig press och vetenskapliga tidskrifter för att öka allmänhetens medvetande.

Caro (2007) har föreslagit sju steg för hur man kan se till att etologin effektivare bidrar till bevarandeprojekt. Det första steget är att starta med ett bevarandeproblem genom att prata med bevarandebiologer, djurparkschefer eller parkförvaltare och fråga dem om vilka problem som är aktuella samt försäkra dem om att arbetet kommer vara relevant. Det andra steget är att välja ett studieområde med omsorg, till exempel hotade eller exploaterade habitat där resultaten kommer vara relevanta för bevarandebeslut (Caro, 2007). Han skriver att arbete i en välskyddad nationalpark ger en liten insyn i hur individer reagerar på bevarandehot. Steg tre är att arbeta med flera arter, eller ännu bättre flera taxa samtidigt, eftersom reservatdesign eller återställande av habitat sällan bara drabbar en art eller taxa (Caro, 2007). Dessutom fokuserar bevarandebiologer oftast inte på om en art till exempel korsar en korridor, utan hur många arter som gör det (Haddad *et al.*, 2003).

Det fjärde steget som Caro (2007) föreslår är att rikta sig mot välkända och omtyckta arter eftersom allmänheten, och även politiker som kan gynna projektet får upp ögonen för arbetet. Det femte steget är att undvika att använda surrogatarter, eftersom bevarandearbete vanligtvis sker på närbesläktade arter vilka kan reagera helt olika på samma miljöförändringar (Caro, 2007). Dessutom är en del bevarandebiologer inte bekväma eller villiga att göra jämförelser mellan olika arter eller system (Caro, 2007). Denna punkt motsäger dock Sutherlands (1998) åsikt om att arbeta med närbesläktade arter som anser att bevarandearbetet kan effektiviseras genom studier på närbesläktade men mer lättillgängliga arter.

Det sjätte steget är att tillgodose förvaltningschefer med information fort då chefer oftast inte läser vetenskapliga tidskrifter (Caro, 2007). Samma författare skriver att förvaltningschefer oftast reagerar bättre på personliga samtal och tydliga, snabbt producerade rapporter. Det sista och sjunde steget är att publicera sitt arbete, såväl vetenskapligt som populärvetenskapligt, då detta ofta gör beslutsfattare mer intresserade av problemet (Caro, 2007). Buchholz (2007) skriver att det är vanligt att akademiker fastnar i hypotesprövning och datainsamling och då inte får ut sin information till allmänheten, och får därför ingen effekt. Buchholz (2007) skriver dock vidare att han tycker att det ligger för mycket fokus på att bevarandeeetologer måste "översätta etologi till variabler som är relevanta för bevarande på stor skala". Han skriver att det är löjväckande att påstå att individuella reaktioner hos djur är oviktiga för bevarandearbetet.

Bevarandeeetologi ger dock inte lösningar på alla bevarandeproblem (Blumstein & Fernández-Juricic, 2004). Många bevarandeproblem kräver enkla lösningar, icke associerade med etologi (Sutherland, 1998), och Buchholz (2007) skriver att behovet för beteendestudier är som störst när vi konfronteras med utmaningen att hantera oundvikliga konflikter mellan människor och djur, där djur ska skyddas i habitat isolerade av mänskligheten.

Framsteg med att tillämpa bevarandeeetologin har dock redan gjorts (Buchholz, 2007). Hela 80 % av nyligen publicerade etologiartiklar behandlar bevarandebiologi på något sätt Buchholz (2006), och det är inte heller ovanligt att bevarandeartiklar diskuterar etologi

(Buchholz, 2007). Linklater (2004) skriver att andelen bevarandepublikationer som nämner etologi har ökat nästan trefaldigt sedan begreppet bevarandeetologi myntades.

5. Diskussion

Min uppfattning om bevarandeetologins roll idag är att området faktiskt inte är nytt, men att det aldrig riktigt etablerats på grund av att många etologer inte vill, eller inte vet hur de ska engagera sig i bevarandeetologin. Jag uppfattar det även som att många bevarandebiologer inte tycker att etologin kan gynna bevarandeprojekt och därför inte vill inkludera etologer i bevarandeprojekt. Anthony och Blumstein (2000) skriver dock att försummelsen av etologin inom bevarandebiologi kan visa sig ödesdigert. Kunskap om djurens beteenden och förändringar i dessa kan vara en användbar indikator på stress eller hot mot en art redan innan reproduktionen påverkas (Shumway, 1999). Etologin kan även, enligt samma författare, förutsäga en arts sårbarhet, vilket enligt mig är väldigt användbart för bevarandebiologer.

Det mest intressanta i delen om in situ-bevarande är att Curio (1996) skriver att den bästa bevarandestrategin är att främja arten i dess naturliga habitat, vilket jag håller med om. Jag har dock tolkat det som att de flesta bevarandeåtgärderna idag görs ex situ, alltså hos djur i fångenskap, vilket främst är den strategi som bör användas när allt annat hopp för arten är borta (Curio, 1996). Jag tror att många arter hade kunnat räddas från bevarande i fångenskap om vi hade insett artens tillstånd tidigare, vilket kunde ha varit möjligt genom att studera djurens beteenden. Jag tror även att många djurarter hade kunnat skyddas från fångenskap om vi hade lagt mer tid och pengar på de djur som faktiskt kan räddas i sina naturliga habitat, och inte på de djur som i princip redan är förlorade, men som bevaras på grund av sin status.

Jag tycker även att Reeds (2002) åsikt om hotade- respektive domesticerade arters beteenden är väldigt intressant. Han skriver att vi, om vi hade haft lika mycket information om vilda djurs beteenden som vi har om domesticerade djur, hade kunnat lösa mycket problematik kring bevarandeprojekt. Jag upplever precis som Reed (2002) att ett stort dilemma kring bevarandebiologin idag är brist på kunskap om djuren. Jag har inte mycket erfarenhet om in situ-projekt men jag upplever till exempel att många djurparker i Sverige har svårt att tillgodose behovet av relevant information om djuren de håller, och därför inte kan uppfylla en optimal standard för dessa. Ett problem kring detta anser jag dock är att studier av vilda djur i naturliga habitat är avsevärt mycket svårare att genomföra än studier på domesticerade djur eller vilda djur i djurparker.

Angående ex situ-avel har jag full förståelse för att IUCN Conservation Breeding Specialist Group (CBSG) skriver att häckande fågelpar ska sättas ihop baserat på genetiska faktorer för att till exempel motverka inavel (Curio, 1996), men då många fåglar inte häckar eller lägger ägg när fritt partnerval inte erbjuds tycker jag att dessa bestämmelser känns ogenomtänkta, eller alternativt skrivna med brist på kunskap om djurs häckningsbeteenden.

Jag tycker att kunskap om storleken på djurs hemområden eller hägn är väldigt relevant då jag upplevt att många djurparker har kunskap om att djur behöver stora hägn, men inte riktigt hur stora, av vilken anledning, eller vilka konsekvenser, fransett stereotypa beteenden, små hägn kan ha på djuren. Jag tycker även att det är viktigt att Caro (2007)

påpekar att djurparker behöver tillgodoses denna information, inte bara för djurens skull, utan även för att många investeringar läggs på dessa djur.

Förutom manipulation av hemområden kan ytterligare manipulationer av djurens miljö utföras för att öka reproduktionsframgången (Reed, 1999). Bland annat har det hos flamingor satts in speglar för att stimulera bristande sociala stimulans (Pickering & Duverge, 1992). Jag tycker dock inte att detta är en bra lösning på problemet. Självklart är detta en billig och enkel metod för att öka reproduktiva beteenden, men jag tycker personligen att en bättre och mer långvarig lösning på problemet hade varit att införskaffa fler flamingor för att öka den sociala stimulansen. Jag uppmuntrar absolut manipulation av miljön för att öka djurens välfärd, men jag tror tyvärr att billiga och kortsiktiga lösningar oftast genomförs framför mer kostsamma, hållbara och långsiktiga lösningar.

Gällande stycket om återintroduktioner tycker jag att det fanns väldigt mycket och bra information om problematiken kring återintroduktioner av bytesdjur, men jag saknade information om utplaceringar av rovdjur. Jag vet att många djurparker i Sverige arbetar med att stimulera rovdjurens jaktbeteenden för att förhindra stereotypa beteenden, men jag hade velat veta mer om hur rovdjur som aldrig fått utlopp för detta beteende beter sig efter en utplacering. Jag tror personligen inte att rovdjuren skulle förlora denna färdighet trots flera generationer i fångenskap, men jag undrar om de faktiskt skulle ha den teknik som krävs för att överleva helt på egenfångad föda.

Angående de riktlinjer som föreslås i delen om bevarandeteorologins roll i framtiden tycker jag att den sistnämnda som baseras på tre grundläggande faktorer (mänsklig påverkan på djurs beteenden, beteendebaserad förvaltning samt beteendeindikatorer) verkar mest relevant och lättapplicerad. Trots att jag läst fler artiklar om tillämpningen av Tinbergens fyra frågor förstår jag fortfarande inte exakt hur dessa skulle appliceras. De andra riktlinjerna är däremot ur min synvinkel lättare att förstå och tillämpa. Jag uppskattar även att dessa riktlinjer kopplar samman de tre grundläggande faktorerna med bevarandeteorologin tre nyckelfrågor; utrymmes användning- och rörelsemönster, födosök och rovdjur-bytesdjursrelaterade beteenden, samt socialt beteende och reproduktion.

Den punkt som jag personligen tycker är viktigast i hela arbetet är Shumways (1999) åsikt om att det är viktigt att utreda om bevarandeåtgärder är meningsfulla ur djurens synvinkel. Om så inte är fallet, är bevarandearbetet enligt mig meningslöst. Ett exempel som jag tidigare hört talas om är att man placerar korridorer i oanvända habitat. Att bygga viltkorridorer är kostsamt och om djuren inte använder dessa är investeringarna enligt min åsikt förgäves. Ytterligare en viktig diskussionspunkt är att etologer kan notera skillnader i beteenden som djurvårdare eller avelsspecialister inte är utbildade att göra (Curio, 1996). Sutherland (1998) skriver att många bevarandebiologer anser att djurens beteenden kan studeras utan vidare bakgrund, och Buchholz (2007) tillägger att många bevarandebiologer menar att de själva redan tillämpar etologi. Detta är åsikter jag inte håller med om, och jag tycker absolut att etologer har en ovärderlig kompetens som inte finns att tillgå på annat sätt.

För att sammankoppla de två fälten i praktiken skriver Caro (1999) att etologer behöver bevisa kopplingarna mellan områdena mer istället för att bara prata om dem, samt att etologer behöver involvera sig mer i lokalbefolkning, och publicera fler artiklar i populärvetenskapliga och vetenskapliga tidskrifter för att öka allmänhetens medvetande. Dessa påståenden håller jag delvis med om. Jag tycker också att etologer behöver upplysa

allmänheten mer än vad de gör, eftersom det oftast är allmänheten som finansierar både etologi- och bevarandeprojekt. Jag håller dock inte med Caro (1999) om att etologerna behöver publicera mer vetenskapliga artiklar då det redan i nuläget publiceras väldigt mycket vetenskapliga etologiska artiklar. Denna källa är dock från 1999 och antal publicerade etologiartiklar kan ha förändrats sedan dess. Ytterligare en sak som jag motsäger mig Caro (1999, 2007) är att det är etologernas ”ansvar” att anpassa sig efter bevarandebiologerna. Caro (2007) skriver sju punkter om hur etologer kan göra för att inkluderas i bevarandeprojekt, men inga om hur bevarandebiologer ska göra för att tillämpa etologin. Även Angeloni *et al.* (2008) skriver att majoriteten av de föreslagna lösningarna för att fläta samma de två fälten ligger på etologernas axlar. Jag tycker, precis som Buchholz (2007) att det inte endast är etologernas ansvar att arbeta för att ”släppas in” i bevarandebiologin, framför allt inte när det enligt min åsikt är bevarandebiologin som gynnas mest av de sammanflätade fälten.

En bevarandenaspekt som jag tänkt på är att jag anser att det är viktigt att bevara hela ekosystem, och inte bara en eller ett fåtal arter. Appelby och Hughes (1993) skriver att om bevarandearbete ska vara fullständigt och komplett måste vi bevara hela uppsättningar av habitat som involverar många växt- och djurarter. De skriver vidare att arter är beroende av varandra, och därför måste även mångfalden övervakas för att enskilda arter ska kunna regleras. De är även tydliga med att mer kunskap om enskilda arters beteenden och interaktioner med andra arter krävs för att en god förvaltning av ekosystemen ska möjliggöras. Jämförandet av etogram från olika platser kan hjälpa till att fastställa beteendebestånd och även beskriva hur djur anpassar sig till sin livsmiljö (Appelby & Hughes, 1993). Berger-Tal *et al.* (2011) skriver att en förändring i beteendet hos en art kan ändra dynamiken i ett helt samhälle eller ekosystem.

Ytterligare en intressant aspekt av bevarandeeetologin är att flertalet artiklar påpekar vikten av att beteenden i sig kan vara värda att bevara (Sutherland, 1998). Exempel på sådana beteenden är koloniseringen av monarkfjärilar (*Danaus plexippus*) under vintern eller migrationen av fåglar och gnuer (*Connochaetes*)(Sutherland, 1998).

Bevarandebiologer har haft viss framgång i att hindra förlusten av biologisk mångfald, men i allmänhet fortsätter artmångfalden att minska (Butchart *et al.*, 2010). Att djurens beteenden länge har försummats inom bevarandebiologin understryks av de många misslyckanden inom både uppfödning i fångenskap och återintroduktioner (Curio, 1996; Knight, 2001). Reed (2002) skriver att en större samverkan mellan bevarandebiologer, uppfödare av vilda och domesticerade djur i fångenskap och etologer skulle avancera framgången snabbt. Även Nelson (2014) skriver att bevarandebiologin behöver vara tvärvetenskaplig och integrera många olika ämnesområden för att öka den maximala framgången. Framgången eller misslyckandet av många bevarandeprojekt beror idag på en detaljerad förståelse av djurens beteenden (Sutherland, 1998). Enligt Appelby och Hughes (1993) måste man för varje art undersöka dess naturliga beteenden i naturen, hur olika begränsningar påverkar beteendena, samt vilka aspekter av de naturliga beteendena som är viktiga och måste tillåtas i alla förhållanden.

För att utvärdera hur djuren påverkas av bevarandeåtgärder krävs, enligt mig, studier av djurens beteenden. Jag anser att varje djurpark som ägnar sig åt uppfödning av utrotningshotade djur, samt alla bevarandeprojekt där djurens beteenden är relevanta, bör ha en etolog kopplad till verksamheten. Även Linklater (2004) hävdar att en etolog bör ingå i alla bevarandeteam. Buchholz (2007) skriver att etologer kan ge insikt i

bevarandemetoder som inte är uppenbara för traditionellt utbildade ekologer eller bevarandegenetiker.

Jag anser att etologernas roll i bevarandebiologin främst skulle vara att utforma program för avel i fångenskap, återintroduktioner och translokationer. Själva underhållet av bevarandeprojekt kan enligt mig i stor utsträckning ske med hjälp av djurvårdare och bevarandebiologer, men att utforma exempelvis avelsprogram eller återintroduktioner utan kunskap om djurens beteenden är enligt min åsikt dömt att misslyckas. Jag vill därför trycka på vikten av att samarbeta med etologer redan i planeringsstadiet av bevarandeprojekt, då man genom att inkludera etologerna för sent i bevarandeprocessen kan drabbas av motgångar, ödsla dyrbara medel eller förlora ovärderliga djur (Knight, 2001; Blumstein & Fernández-Juricic, 2004).

Jag tycker att det är viktigt att både Sutherland (1998), Blumstein och Fernández-Juricic (2004), och Buchholz (2007) skriver att bevarandeeetologin inte kan erbjuda lösningar på alla bevarandeproblem. Detta arbete är tänkt att upplysa om bevarandeeetologins fördelar, inte att förespråka att området kan lösa alla bevarandebiologins problem och utmaningar.

Detta arbete är även tänkt att framhäva betydelsen av bevarandeeetologin idag, och förhoppningsvis öka medvetenheten om området. Förhoppningen är att detta arbete ska leda till fler vetenskapliga artiklar inom tillämpningen av ämnet samt uppmana fler djurparker och bevarandebiologer att samarbeta med etologer. Jag tycker som tidigare nämnt att varje bevarande- och avelsprojekt bör ha en etolog knuten till verksamheten, och förhoppningsvis kan detta arbete vara en start till att implementera detta i eventuell lagstiftning.

Ny forskning inom ämnet skulle jag gärna se var studier på applicering av bevarandeeetologin i praktiska projekt. Precis som Nelson (2014) och Swaisgood (2007) skriver så har det idag gjorts fler artiklar på hur bevarandebiologin och etologin ska flätas samman än hur sammanflätningen faktiskt skulle fungera i verkligheten. Många resultat tyder på att bevarandeeetologin skulle vara ett stort framsteg i bevarandet av utrotningshotade arter (Berger-Tal *et al.*, 2011), men det vet ju faktiskt inte säkert förrän vi provat. Min förhoppning är att detta arbete ska vara slutet för artiklar som undersöker länken mellan bevarandebiologi och etologi, och att det istället börjar skrivas artiklar på tillämpningen av ämnet.

5.1 Granskning av metod och litteratur

Jag valde att genomföra denna studie som en litteraturstudie eftersom jag ansåg att arbetet inte kunde utföras på något annat sätt. Eftersom området än så länge inte är särskilt beprövat eller omtalat var det svårt att göra en experimentell studie utan denna litteraturstudie som underlag. En fortsatt experimentell studie på detta arbete hade dock varit intressant att genomföra. Fördelen med mitt val av metod var att jag kunde sammanställa mycket av det som finns skrivet om området, men eftersom området är relativt okänt är den största nackdelen med metodvalet bristen på ny och relevant litteratur. Majoriteten av den litteratur jag använt är flera år gammal, och är skriven då bevarandeeetologin först började omskrivas. Jag anser dock att den litteratur jag valt att använda mig av är relevant och oersättlig då ämnet uppenbart inte har utvecklats mycket sedan dess. Jag tycker även att litteraturen har en större tyngd i sig då många av artiklarna är skrivna av samma författare (exempel Blumstein (2002, 2004), Buchholz (2006, 2007) och Caro (1999, 2007, 2013, 2014)).

För att undersöka trovärdigheten i mina källor har jag valt att granska två artiklar lite närmre. Den första artikeln är en av de äldre artiklarna av Shumway (1998). Artikeln är en litteraturstudie som syftar till att lista 20 områden där etologin kan vara av betydande roll för bevarandebiologin. Shumway (1998) undersöker bland annat förekomsten av artiklar som behandlar bevarandeeetologi i tidskrifterna *Animal Behaviour* och *Conservation Biology* 1996. Det jag saknar i denna artikel är en metoddel som beskriver var och hur författaren har hittat den använda litteraturen och hur denna har kommit fram till sitt resultat. Förståeligt är dock att en metodbeskrivning kan ses som ”mindre betydande” i litteraturstudier än i experimentella studier. Jag tycker överlag att artikeln är bra och trovärdigt skriven, samt känns aktuell trots att den snart är 20 år gammal. Det jag uppskattar mest i studien är att författaren med bra motiveringar redan då trycker på vikten av att involvera etologin i bevarandebiologin. Artikeln är publicerad i den erkända tidskriften *Animal Behaviour*.

Den andra artikeln jag valt att granska är en nyare artikel av Nelson (2014). Även detta är en litteraturstudie som bland annat syftar till att undersöka hur många artiklar idag som nämner ämnena bevarandebiologi och etologi i samma artikel. Nelson (2014) kommer fram till att antal artiklar beteendeartiklar fyrdubblats sedan 1992, medan antal artiklar inom bevarandebiologi har tiodubblats. För artiklar som nämner båda områdena har det dock skett en 36-faldig ökning. Även denna artikel, precis som många av de andra artiklarna jag läst, saknas en metodbeskrivning på hur arbetet faktiskt gått till. Kanske kan det vara så att de flesta litteraturstudier inom ämnet inte har en beskrivning av metoden som standard. Det jag tycker är bäst med artikeln är att den, till skillnad från många andra artiklar, inte fokuserar särskilt mycket på varför bevarandeeetologin inte fått något genomslag, utan mer på vad vi kan göra från och med nu för att öka medvetenheten om området. Jag tycker att författaren kommer med bra förslag som även stämmer överens med andra författares propositioner. Det jag kan tycka är negativt med artikeln är att den innehåller ganska mycket diagram och tabeller, till exempel för att visa ökningen av antal artiklar om bevarandeeetologi. I flera fall kan jag tycka att denna ökning kan beskrivas i text som ovan, och att tabellerna känns svårtolkade och stjälar fokus från den värdefulla texten.

5.2 Slutsats

För att återkoppla slutsatsen till mina frågeställningar har bevarandeeetologin idag inte en särskilt betydande roll inom bevarandeprojekt. Flertalet vetenskapliga artiklar har dock skrivits om fältet som ännu inte har implementerats praktiskt.

Etologin kan tillämpas för att gynna bevarandeprojekt på många olika sätt. Bevarandeeetologin kan bland annat ses gynna både in situ- och ex situ-projekt, övervakning, återintroduktioner, translokationer, exploatering och mänskliga störningar.

Angående framtiden för bevarandeeetologin hoppas jag att fältet kommer tillämpas mer praktiskt. Det finns idag väldigt många artiklar om hur etologin och bevarandebiologin kan flätas samman och jag hoppas att detta arbete kan sätta punkt för dessa artiklar och istället öppna upp för ett nytt studieområde, bevarandeeetologi i praktiken. Jag hoppas även på lagstiftning, eller åtminstone direktiv om att alla bevarandeverksamheter ska samarbeta med en etolog inom en snar framtid, främst i planeringsstadiet av bevarandeprojekt då ett för sent samarbete kan leda till motgångar samt förbrukning av dyrbara medel och ovärderliga djur.

Sammanfattningsvis visar det här arbetet att bevarandeetologin spelar en mycket stor roll för framgången av bevarandeprojekt. Precis som Curio (1996) och Nelson (2014) tycker jag att bevarandebiologin måste utnyttja alla vetenskaper de kan, däribland etologin, för att maximera framgången i att bevara den biologiska mångfalden.

6. Populärvetenskaplig sammanfattning

Bevarandeetologi är ett relativt nytt vetenskapligt område, där etologi, läran och djurs beteende, och bevarandebiologi, arbetet med att bevara biologisk mångfald, har slagits samman. Bevarandeetologin syftar till att öka framgången för bevarandeprojekt genom att ta hänsyn till djurens beteenden. Fältets betydelse har under många år varit ett ämne för debatt och många bevarandebiologer anser att etologin inte har mycket att erbjuda bevarandeprojekt. Flertalet studier visar dock på motsatsen, och därför finns det även en del forskare som i motsats menar att bevarandeetologin är underskattad.

Trots att det fram till idag skrivits många artiklar om fördelarna med bevarandeetologi har området ännu inte tillämpats praktiskt. En anledning till detta är den ovan nämnda debatten om fältets relevans, men även avsaknad av riktlinjer för när och hur en etolog bör involvera sig i bevarandeprojekt, samt svårigheter i att publicera vetenskapliga studier inom ämnet.

Syftet med detta arbete var därför att undersöka vilken roll bevarandeetologin har idag, hur etologin kan gynna bevarandeprojekt, samt hur framtiden för bevarandeetologin ser ut.

Resultaten visar att bevarandeetologin idag har en ganska stor roll litterärt då många artiklar finns skrivna inom området. Ämnet har dock fortfarande en väldigt liten roll praktiskt och behöver appliceras mer på verkliga bevarandeprojekt. Kunskap om ett djurs beteende ger inte bara information om djurets tillstånd, utan tillståndet för hela dess omgivning. En ökad förståelse för djurens beteende kan bland annat ge en större insikt i hur populationer överlever i fragmenterade habitat, hur populationer reagerar på exploatering och mänskliga störningar, sjukdomsmottaglighet, och hur vi bäst utformar program för utplaceringar av vilda djur i naturen och uppfödning av djur i fångenskap. Ett exempel på detta är att utnyttja djurens beteenden genom att spela upp lockrop från sjöfåglar för att få dem att bosätta sig på nya, säkrare platser.

Som tidigare nämnt finns det idag många studier på hur etologin och bevarandebiologin kan flätas samman, men inte hur det skulle fungera i praktiken. Min förhoppning är att detta arbete ska sätta punkt för dessa artiklar och istället öppna upp för ett nytt studiefält, bevarandeetologi i praktiken. Flera strategier för hur bevarandeetologin ska appliceras praktiskt har föreslagits och några av dem är att starta en egen tidskrift för bevarandeetologer samt att utforma tydliga riktlinjer för när och hur etologer ska samarbeta med bevarandebiologer.

Jag anser personligen att en etolog bör vara knuten till varje bevarandeprojekt då framgången eller misslyckandet av många bevarandeprojekt idag beror på en detaljerad förståelse av djurens beteenden. Det bör dock förtydligas att etologin inte kan erbjuda lösningar på alla bevarandebiologiska problem och utmaningar.

Tack

Mitt tack går i första hand till min handledare och räddare i nöden, Maria Andersson. Du har varit ett fantastiskt stöd, och stillat så mycket panik och stress, inte bara genom kursen, utan genom hela utbildningens gång. Jag vill även tacka min familj för ert fantastiska stöd och tålamod. Ett särskilt tack går till min pojkvän, Daniel Lundgren, som under tre års tid stöttat och trott på mig.

Referenser

- Angeloni, L., Schlaepfer, M. A., Lawler, J. J. & Crooks, K. R. 2008. A reassessment of the interface between conservation and behaviour. *Animal Behaviour*. 75, 731-737.
- Anthony, L. L. & Blumstein, D. T. 2000. Integrating behaviour into wildlife conservation: the multiple ways that behaviour can reduce Ne. *Biological Conservation*. 93, 303-315.
- Appelby, M. C. & Hughes, B. O. 1993. The future of applied ethology. *Applied Animal Behaviour Science*. 35, 389-395.
- Avery, M. L. & Decker, D. E. 1994. Responses of captive fish crows to eggs treated with chemical repellents. *Journal of Wildlife Management*. 58, 261-266.
- Berger, J. 1993. 'Costs' and short-term survivorship of hornless black rhinos. *Conservation Biology*. 7, 920-924.
- Berger-Tal, O., Polak, T., Oron, A., Lubin, Y., Kotler, B. P. & Saltz, D. 2011. Integrating animal behavior and conservation biology: a conceptual framework. *Behavioral Ecology*. 22, 236-239.
- Bird, D.M. 1982. The American kestrel as a laboratory research animal. *Nature*. 299, 300-301.
- Blumstein, D. T., Daniel, J. C., Schnell, M. R., Ardron, J. G. & Evans, C. S. 2002. Antipredator behaviour of red-necked pademelons: a factor contributing to species survival? *Animal Conservation*. 5, 325-331.
- Blumstein, D. T. & Fernández-Juricic, E. 2004. The emergence of conservation behavior. *Conservation Biology*. 18, 1175-1177.
- Buchholz, R. 2006. Should animal behaviorists teach conservation? *Conservation Behavior*. 4, 3-4.
- Buchholz, R. 2007. Behavioural biology: an effective and relevant conservation tool. *Trends in Ecology and Evolution*. 22, 401-407.
- Bunting, J. E., Giles, D. A., Nafus, M. G., Nemeth, Z., Poletto, J. B., Roe, S. M., Thomas, R. E., VanderWaal, K. L., Caro, T. 2011. A primer of conservation behavior - book review. *Animal Behaviour*. 81, 353-355.

Butchart S. H. M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J. N., Genovesi, P., Gregory, R. D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J-F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M. A., McRae, L., Minasyan, A., Hernández Morcillo, M., Oldfield, T. E. E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J. R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S. N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T. D., Vié, J-C. & Watson, R. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*. 328, 1164-1168.

Caro, T. 1999. The behaviour–conservation interface. *Trends in Ecology & Evolution*. 14, 366-369.

Caro, T. 2007. Behavior and conservation: A bridge too far? *Trends in Ecology & Evolution*. 22, 394-400.

Caro, T. & Riggio, J. 2014. Conservation and behavior of Africa’s “Big Five”. *Current Zoology*. 60, 486-499.

Caro, T. & Sherman, P. W. 2013. Eighteen reasons animal behaviourists avoid involvement in conservation. *Animal Behaviour*. 85, 305-312.

Cooke, S. J., Blumstein, D. T., Buchholz, R., Caro, T., Fernández-Juricic, E., Franklin, C. E., Metcalfe, J., O’Connor, C. M., Cassady St. Clair, C., Sutherland, W. J. & Wikelski, M. 2014. Physiology, behavior, and conservation. *Physiological and Biochemistrical Zoology*. 87, 1-14.

Curio, E. 1996. Conservation needs ethology. *Trends in Ecology & Evolution*. 11, 260-263.

Gustavson, C.R., Garcia, J., Hawkins, W. G. & Rusiniak, K. R. 1974. Coyote predation control by aversive conditioning. *Science*. 184, 581-583.

Haddad, N. M., Bowne, D. R., Cunningham, A., Danielson, D. J., Levey, D. J., Sargent, S. & Spira, T. 2003. Corridor use by diverse taxa. *Ecology*. 84, 609-615.

Hazzah, L., Mulder, M. B. & Frank, L. 2009. Lions and warriors: Social factors underlying declining African lion populations and the effect of incentive–based management in Kenya. *Biological Conservation*. 142, 2428-2437.

Horwich, R. H. 1989. Use of surrogate parental models and age periods in a successful release of hand-reared sandhill cranes. *Zoo Biology*. 8, 379-390.

Jones, C. G., Heck, W., Lewis, R. E., Mungroo, Y., Slade, G. & Cade, T. 1995. The restoration of the Mauritius kestrel (*Falco punctatus*) population. *Ibis*. 137, 173-180.

Klint, T. & Enquist, M. 1981. Pair formation and reproductive output in domestic pigeons. *Behavioral Processes*. 6, 57-62.

Knight, J. 2001. If they could talk to the animals...*Nature*. 414, 246-247.

- Kotler, B. P., Morris, D. W. & Brown, J. S. 2007. Behavioral indicators and conservation: wielding “the biologist’s tricorder”. *Israel Journal of Ecology and Evolution*. 53, 237-244.
- Linklater. 2004. Wanted for conservation research: Behavioral ecologists with a broader perspective. *BioScience*. 54, 352-360.
- Moore, J. A., Bell, B. D. & Linklater, W. L. 2008. The debate on behavior in conservation: New Zealand integrates theory with practice. *BioScience*. 58, 454-459.
- Nelson, X. J. 2014. Animal behavior can inform conservation policy, we just need to get on with the job – or can it? *Current Zoology*. 60, 479-48.
- Nesse, R. M. 2013. Tinbergen’s four questions, organized: a response to Bateson and Laland. *Trends in Ecology & Evolution*. 28, 681-683.
- Pickering, S. P. C. & Duverge, L. 1992. The influence of visual stimuli provided by mirrors on the marching displays of Lesser Flamingos, *Phoeniconais minor*. *Animal Behaviour*. 43, 1048-1050.
- Rakes, P. L., Shute, J. R. & Shute, P. W. 1999. Reproductive behavior, captive breeding, and restoration ecology of endangered fishes. *Environmental Biology of Fishes*. 55, 31-42.
- Reed, M. J. 1999. The role of behavior in recent avian extinctions and endangerments. *conservation biology*. 13, 232–241.
- Reed, J. M. 2002. Animal behavior as a tool in conservation biology. I: Conservation Medicine: Ecological health in practice (Ed. A. A. Aguirre, R. S. Ostfeld, C. A. House, G. M. Tabor & M. C. Pearl) Oxford, Oxford University Press.
- Robertson, B. C., Elliott, G. P., Eason, D. K., Clout, M. N. & Gemmill, N. J. 2006. Sex allocation theory aids species conservation. *Biology Letters*. 2, 229-231.
- Schlaepfer, M. A., Runge, M. C. & Sherman, P. W. 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology & Evolution*. 17, 474-480.
- Shumway, C. A. 1999. A neglected science: applying behavior to aquatic conservation. *Environmental Biology of Fishes*. 55, 183-201.
- Snyder, N. F. R., Derrickson, S. R., Beissinger, S. R., Wiley, J. W., Smith, T. B., Toone, W. D. & Miller, B. 1996. Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation Biology*. 10, 338-348.
- Stringer, L. D. & Lester, P. J. 2007. Foraging characteristics and intraspecific behaviour of the exotic species *Monomorium sydneyense* (Hymenoptera: Formicidae) in New Zealand, with implications for its management. *New Zealand Journal of Zoology*. 34, 25-34.
- Sundberg, J. 2009. Etologi som redskap vid ex-situ bevarande av hotade arter. Examensarbete, Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet, Uppsala.

Sutherland, W. J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour*. 56, 801–809.

Swaisgood, R. R. 2007. Current status and future directions of applied behavioral research for animal welfare and conservation. *Applied Animal Behaviour Science*. 102, 139-162.

Thelander, F. 2016.

Ward, M. P. & Schlossberg, S. 2004. Conspecific attraction and the conservation of territorial songbirds. *Conservation Biology*. 18, 519-525.

Wong, M. Y. L. 2012. Abiotic stressors and the conservation of social species. *Biological Conservation*. 155, 77-84.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:

www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67 000
E-post: hmh@slu.se
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511-67 000
E-mail: hmh@slu.se
www.slu.se/animalenvironmenthealth
